



Department
of Industrial
Engineering

دانشکده‌ی مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی شریف

نیمسال دوم تحصیلی ۱۴۰۳-۴

فناوری اطلاعات (۲۱۷۷۶)

مدرس: مریم رمضانی

مهلت تحویل: ۱۹ خرداد ۱۴۰۴

پروژه‌ی چهارم | نرم افزار Power BI

- مهلت ارسال پروژه تا ساعت ۲۳:۵۹ دقیقه، نوزدهم خرداد ماه می‌باشد.
- پروژه به صورت گروهی در گروه‌های ۱ تا ۳ نفره انجام شود.
- در صورت ابهام در مورد هرکدام از سوالات، ابهام خود را در گروه درس مطرح کرده و از پرسیدن سوال در چت شخصی دستیاران درس اجتناب نمایید.
- توجه داشته باشید که ممکن است مباحث و خواسته‌های سوالات به طور مستقیم به شما آموزش داده نشده باشد، چرا که هدف این است با جستجو در منابع آموزشی و استفاده از کتاب‌ها، محتوای تمرین را پاسخ دهید.
- استفاده از هوش مصنوعی در این پروژه مجاز می‌باشد ولی باید توجه کنید که در صورت استفاده از آن حتما ذکر شود در کجا استفاده شده و موارد استفاده شده را حتما مسلط باشید.
- توجه داشته باشید که خواسته چهارم پروژه برای لیگ طراحی شده است و فقط افرادی که در لیگ شرکت می‌کنند باید به آن جواب بدهند.
- نحوه طراحی پایگاه داده‌ها و فایل نهایی **Power BI** خود را در فایل زیپ قرار داده و در سامانه بارگذاری نمایید. همچنین فرمت نامگذاری فایل باید به شکل مقابل باشد. (به جای علامت سوال شماره گروهتان را قرار دهید)

PR4_G?.zip

شرح پروژه

هدف پروژه این است که با استفاده از پایگاه داده PostgreSQL و همینطور داده‌های موجود در اکسل، داده‌های مختلف را تلفیق¹ و تبدیل² کرده و با مصورسازی و داشبوردسازی از این داده‌ها، آن را برای استفاده مدیران جهت تصمیم‌گیری و تحلیل آماده‌سازی نمایند. این سیستم شامل داده‌های یک فروشگاه بین‌المللی می‌باشد که شامل کشور³ مقصد، تاریخ ثبت سفارش⁴، دسته‌بندی⁵، نام مشتری⁶، تعداد محصول فروخته شده⁷، میزان فروش ناخالص⁸، میزان هزینه تخفیف⁹، میزان هزینه بازگشت¹⁰، وضعیت ملغی شدن سفارش¹¹، روش پرداخت¹²، و زمان تحویل¹³ می‌باشد.

هدف آشنایی بیشتر با نحوه تبدیل کردن داده‌ها و ساخت داشبورد می‌باشد.

برای انجام این پروژه، شما به پایگاه داده PostgreSQL، نرم افزار اکسل و همچنین نرم‌افزار Power BI نیاز دارید. نصب و راه‌اندازی این نرم‌افزارها در ویدیوهای آموزشی توضیح داده شده است.

توجه داشته باشید که داده‌های موردنیاز پروژه از [این لینک](#) قابل دانلود هستند. همچنین لازم به ذکر است که داده‌ها فاقد کلید اصلی^{۱۴} و کلید خارجی^{۱۵} می‌باشند و شما می‌بایست آن‌ها را تولید^{۱۶} نمایید.

خواسته‌ها

(۱) معماری انبار داده:

مجموعه داده‌ها شامل یک فایل اکسل و یک فایل SQL می‌باشد. ابتدا این دو مجموعه داده را با یکدیگر ترکیب کرده و سپس، با استفاده از معماری انبار داده ستاره‌ای، data warehouse این پروژه را با مشخص کردن FACT ها و DIM های مختلف طراحی نمایید.

¹ Merge

² Transform

³ Country

⁴ Date

⁵ Category

⁶ Customer Name

⁷ Net Quantity

⁸ Gross Sales

⁹ Discounts

¹⁰ Returns

¹¹ Is Cancelled

¹² Payment Method

¹³ Delivery Time

¹⁴ Primary Key

¹⁵ Foreign Key

¹⁶ Generate

۲) طراحی داشبورد:

۱. تصمیم‌گیرندگان و تحلیل‌گران داده، از شما داشبوردی می‌خواهند تا بر اساس آن روند فروش کالاهایی که در دسته‌بندی کتاب و بازی هستند را با هم در طول زمان مقایسه کنند. شما موظف به ساخت داشبوردی هستید تا تحلیل‌گران طبق آن بتوانند تصمیم‌گیری کنند. (پیشنهاد: استفاده از نمودار خطی¹⁷ یا نمودار مساحتی¹⁸)
۲. با توجه به مشکلات فنی که در زمان شلوغی فروشگاه به وجود می‌آید، شرکت تصمیم به استخدام تعدادی نیروی جدید جهت پشتیبانی سایت و پاسخگویی به سوالات دارد اما نمی‌داند که نیروهای جدید را برای کدام شیفت استخدام کند و کدام ساعات شبانه روز نیازمند پشتیبانی هستند. داشبوردی طراحی کنید تا تصمیم‌گیرندگان، بتوانند این موضوع را در آن مشاهده و تصمیم نهایی را اتخاذ کنند.
۳. این فروشگاه بعد از حل مشکل کندی سایت و پشتیبانی، حال باید به حل یکی دیگر از مسائل بپردازد. تیم تحویل به تازگی متوجه شده است که در برخی کشورها، زمان تحویل کالاها به شدت بالا رفته و خریداران از این وضعیت ناراضی هستند. به تحلیل‌گران کمک کنید تا کشورهایی که زمان خدمات رسانی و ارسال بسته‌ها در آن کشورها از باقی بیشتر است را پیدا کنند تا اقدامات لازم را انجام دهند. (پیشنهاد: نمایش کشورها به ترتیب زمان تحویل در قالب جدول. البته رسم نمودار در کنار جدول جهت ایجاد جاذبه بصری بیشتر، حائز اهمیت است.)
۴. فروشگاه تصمیم دارد تا روش پرداخت مورد علاقه در هر کشور را بداند تا شرایط پرداخت و خرید راحت را در هر کشور فراهم کند. با طراحی داشبورد مربوطه در تصمیم‌گیری به آنان کمک کنید.
۵. بعد از حل مشکلات فنی و ساختاری، حال فروشگاه ما قصد دارد تا فروش و سود خود را حداکثر نماید، به همین جهت مایل است تاثیر تخفیفات اعمال شده بر میزان فروش را بداند. با طراحی داشبورد مناسب، به فروشگاه در حل این مساله کمک نمایید. (توجه: ضریب همبستگی این دو پارامتر را در داشبورد نمایش دهید.)
۶. مدیران قصد دارند بدانند که در هر کشور، هر دسته از محصولات، چه درصدی از کل مقدار فروش را تشکیل می‌دهد. با طراحی داشبورد، اطلاعات لازم را برای آنان به صورت بصری نمایش دهید. (توجه: داده‌ها شامل ستونی با اسم وضعیت ملغی شدن سفارش می‌باشد. دقت شود، تراکنش‌هایی که لغو شده‌اند نباید در این بخش مد نظر قرار بگیرند.)

¹⁷ Line Chart

¹⁸ Area Chart

۷. مدیران قصد دارند تا برنامه آینده فروشگاه خود را مشخص کنند و به همین جهت، معیاری به نام فروش خالص¹⁹ به صورت روبرو تعریف کردند: $\text{Net Sales} = \text{Gross Sales} - \text{Discounts} - \text{Returns}$. حال از شما می‌خواهند که مقدار این معیار را برای ۱۲ ماه آینده مشخص و پیش‌بینی کنید.

۳) گزارش تحلیلی و داستان‌سرایی مبتنی بر داده

۱. با محاسبه خالص فروش در دسته‌های کتاب و بازی بر حسب تاریخ، چه الگوهای فصلی یا نقاط اوج و فرودی در روند فروش این دو دسته وجود دارد و این یافته‌ها چگونه می‌تواند به بهینه‌سازی موجودی و زمان‌بندی کمپین‌های بازاریابی کمک کند؟

۲. با بررسی تعداد کل تراکنش‌ها و نرخ سفارش‌های لغوشده در بازه‌های زمانی ساعتی یا شیفتهای روز، کدام شیفتهای بیشترین فشار کاری را بر تیم پشتیبانی وارد می‌کنند و چگونه می‌توان بر اساس این الگوها نیروی جدید را بهینه تخصیص داد؟

۳. بررسی میانگین زمان تحویل در سطح کشور نشان می‌دهد کدام کشورها بالاترین تأخیر را دارند. شما می‌بایست توضیح دهید که آیا بین حجم سفارش و مدت زمان تحویل در این کشورها همبستگی معناداری وجود دارد؟

۴. در هر کشور چه سهمی از تراکنش‌ها به هر روش پرداخت اختصاص دارد و آیا بین نوع روش پرداخت و اندازه تراکنش یا نرخ بازگشت کالا الگوهای خاصی قابل شناسایی است؟

۵. ضریب همبستگی بین مقدار تخفیف اعمال‌شده و خالص فروش در کل داده‌ها و به تفکیک دسته‌بندی چقدر است و این تحلیل چه بینشی برای تدوین سیاست‌های تخفیفی در دسته‌های مختلف محصول فراهم می‌کند؟

۶. با فیلتر کردن تراکنش‌های کنسل‌شده، سهم درصدی هر دسته‌بندی از تعداد محصول فروخته شده در سطح کشور چگونه توزیع می‌شود و چه تفاوت‌هایی در ترجیحات بازار بین کشورهای مختلف وجود دارد؟

۷. با تعریف $\text{Net Sales} = \text{Gross Sales} - \text{Discounts} - \text{Returns}$ و استفاده از سری زمانی ماهانه، مدل پیش‌بینی ۱۲ ماه آینده چه روندهایی از رشد یا افت فروش خالص را نشان می‌دهد و این نتایج چگونه می‌تواند برنامه‌ریزی فروش آتی کسب‌وکار را هدایت کند؟

¹⁹ Net Sales

۱. Data Mart های مختلف این پروژه را طراحی نمایید.

۲. طراحی یک داشبورد چندلایه لایه اول: خلاصه KPI های کلیدی (فروش، سود، نرخ بازگشت، تخفیف و ...) به همراه نمودارهای کوچک (Sparklines) برای نمایش روندهای کوتاه مدت. لایه دوم: تحلیل چندبعدی که بتواند عوامل مختلف (زمان تحویل، روش پرداخت، کشور، دسته بندی محصول، ساعات اوج فروش، وضعیت سفارش) را به صورت همزمان و همبستگی متقاطع نمایش دهد. (مثلاً استفاده از Heatmap های چندبعدی یا Matrix Visuals با قابلیت Drill-Down) لایه سوم: بخش پیش بینی فروش با نمایش Confidence Interval و امکان مشاهده نقاط عدم قطعیت مدل های پیش بینی.

۳. پیاده سازی سیستم هشدار هوشمند: تعریف قوانین سفارشی بر اساس تحلیل داده ها (مثلاً افت فروش بیش از ۱۵٪ در یک کشور و افزایش همزمان نرخ لغو سفارش) هشدارهای بصری در داشبورد و ارسال اتوماتیک ایمیل در صورت رخداد

منابع قابل استفاده جهت یادگیری نحوه نصب و استفاده از نرم افزار Power BI :

۱. [لینک اول](#)

۲. [لینک دوم](#)

۳. [لینک سوم](#)

۴. [لینک چهارم](#)

۵. [لینک پنجم](#)